ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101419497205

Титульный лист

Направление
- [ ] анализ данных
- [x] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [ ] физика
- [ ] химия

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 11

Фамилия ХЛОПЕНОВА

Имя АНАСТАСИЯ

Отчество ВЛАДИМИРОВНА

Дата рождения 03 12 2008

Город участия КАЛИНИНГРАД

Аудитория 110

Дата 02 02 2026 **Подпись**

Пример заполнения А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101419497205

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление
- [ ] анализ данных
- [x] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [ ] физика
- [ ] химия

Класс [ ] 8 [ ] 9 [ ] 10 [x] 11

Город участия КАЛИНИНГРАД

Заполняется организаторами

Количество доп листов 0 Количество черновиков к проверке 0

Время выхода с __ __ до __ __

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	–	20	13	0	2					
Балл члена жюри №2	–	20	14	0	2					

Итоговый балл 36

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Бланк ответов

Задание 3 13б

Выведем операции отрицания, ∧, ∨ через стрелку Пирса

$\bar{a} = a \downarrow a$ +2б

$a \downarrow b = \overline{a \vee b} \Rightarrow a \vee b = \overline{a \downarrow b} = (a \downarrow b) \downarrow (a \downarrow b)$ + 2б

$a \downarrow b = \bar{a} \wedge \bar{b} \Rightarrow a \wedge b = \bar{a} \downarrow \bar{b} = (a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)$ + 2б

Наше выражение $(a \wedge b) \vee (a \to c) = (a \wedge b) \vee (\bar{a} \vee c) = (a \wedge b) \vee \bar{a} \vee c$

$a \wedge b = (a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)$

$\bar{a} = a \downarrow a$

$(a \wedge b) \vee (\bar{a}) = ((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \vee (a \downarrow a) = (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a)) \downarrow (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a))$

$((a \wedge b) \vee (\bar{a})) \vee c = [[(((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a)) \downarrow (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a))] \downarrow c] \downarrow [[(((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a)) \downarrow (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a))] \downarrow c]$

Ответ

$[[(((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a)) \downarrow (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a))] \downarrow c] \downarrow [[(((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a)) \downarrow (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (a \downarrow a))] \downarrow c]$

+7б

Задание №2. 20б

Рассмотрим варианты суммы A и B, учитывая, что она палиндром

• Пусть 5 ведущих нулей 0000000000 → A+B=0 ⇒ A=0, B=0 → 1 вар (0,0) 1 способ

• Пусть 4 ведущих нуля 0000110000 → $A+B - 110000_2 = 48$ →
A=48, B=0
A-47, B-1
A=46, B=2
...
A=24, B 24
дальше пары повторяются
} 25 варианта

Пусть 3 ведущих нуля 0001_ _1000 → 0001001000 → $A+B = 1001000_2 - 72$ → A=72, B-0; A-71, B-1; ... A 36 B=36 } 37 вариантов
→ 0001111000 → $A+B = 1111000_2 - 120$ → 61 вариантов (61)

Пусть 2 ведущих нуля 001_ _ _ _100
→ 0010000100_2 → A+B = 132 → 67 вариантов (66)
→ 0010110100_2 → A+B = 180 → 91 вар (91)
→ 0011001100_2 → A+B = 204 → 103 вар (103)
→ 0011111100_2 → A+B = 252 → 127 вар (127)

• Пусть 1 ведущий ноль 01_ _ _ _ _ _10 →
0100000010_2 → A+B = 258 → 130 вар (130)
0100110010_2 → A+B = 306 → 154 вар (154)
0101001010_2 → A+B = 330 → 166 вар (166)
0101111010_2 → A+B = 378 → 190 вар (190)
0110000110_2 → A+B = 390 → 196 вар (196)
0110110110_2 → A+B = 438 → 220 вар (220)
0111001110_2 → A+B = 462 → 232 вар (232)
0111111110_2 → A+B = 510 → 256 вар (256)

Пусть нет ведущих нулей 1_ _ _ _ _ _ _ _1
1000000001_2 → A+B - 513 → A-513, B-0; A-512, B-1; ... A=257, B-256; A 256, B 257 } (257)
1000110001_2 → A+B = 561 → (281)
1001001001_2 → A+B = 585 → (293)
1001111001_2 → A+B - 633 → (317)
1010000101_2 → A+B - 645 → (323)
1010110101_2 → A+B = 693 → (347)
1011001101_2 → A+B - 717 → (359)
1011111101_2 → A+B = 765 → (383)
1100000011_2 → A+B - 771 → (386)
1100110011_2 → A+B = 819 → (410)
1101001011_2 → A+B = 843 → (422)
1101111011_2 → A+B = 891 → (446)
1110000111_2 → A+B = 903 → (452)
1110110111_2 → A+B - 951 → (476)
1111001111_2 → A+B = 975 → (488)
1111111111_2 → A+B = 1023 → (512)

Суммируем
1+25+37+61+67+91+103+127+130+154+166+190+
+196+220+232+256+257+281+293+317+323+
+347+359+383+386+410+422+446+452+
+476+488+512 = 8208

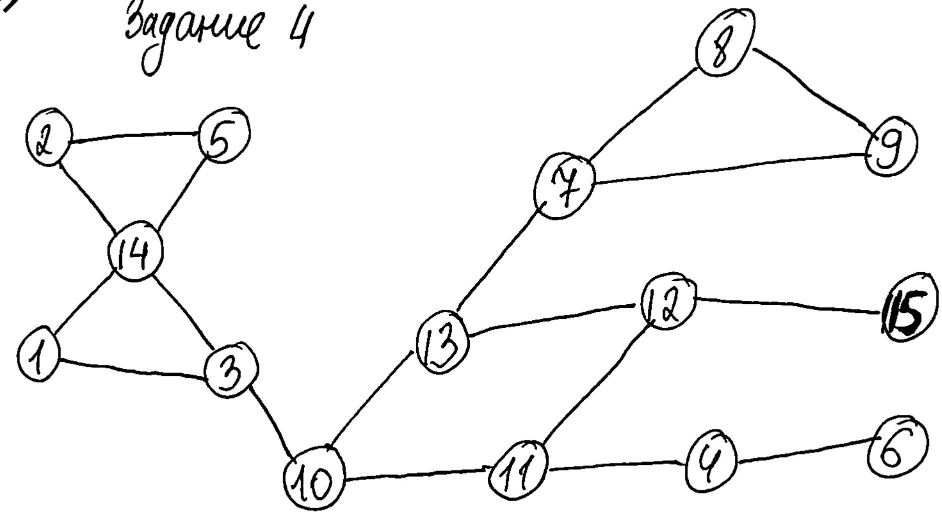
Ответ 8208

Линия отреза

Бланк ответов

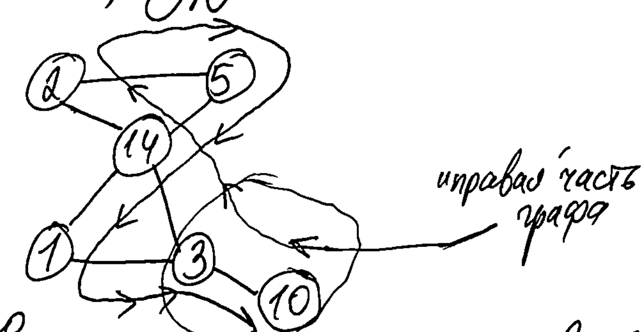
Об

Задание 4



Т.к маршрут - это последовательность различных ребер графа, то по каждому ребру мы можем проходить только один раз. При этом, мы должны обойти все рёбра. В нашем графе есть 2 вершины степени 1 вершина 6 и 15. Значит, что если мы зайдем в эту вершину, то обратно выйти по другому ребру будет невозможно. Значит, одна из этих вершин должна быть стартовой точкой, а другая - конечной.

Рассмотрим "левую" часть графа.



Если старт в вершине 6 или 15, то из "правой" части графа мы точно пойдем по ребру 10—3 в его "левую" часть. ~~[illegible]~~ Однако, чтобы вернуться обратно в "правую" часть, нам нужно опять пройти по ребру 3—10, что недопустимо. Получаем, что в данном графе не существует маршрута по всем его ребрам так, что никакое ребро не проходится дважды. ч.т.д

См след лист

Бланк ответов

Задача 5 25

Попробуем набрать паросочетание, беря вершины с наименьшей степенью. Степени вершин. 1 - 4, 2 - 3, 3 - 4, 4 - 5, 5 - 2, 6 - 2, 7 - 3, 8 - 4, 9 - 3, 10 - 2, 11 - 2, 12 - 2, 13 - 2

Всего ребер у графа 18

Если ~~какая~~ ребро с какой-то вершиной попадает в наш набор, то все остальные ребра, которые имеют общие вершины брать уже нельзя. Поэтому наша задача брать рёбра, сумма степеней вершин которых минимально возможная. Возьмём ребро $7^3 - 11^2$ Σ ~~вер~~ степеней вершин = 5 =>

=> 3 ребра становятся непригодными (7-8, 6-7, 2-11)

Возьмем 2^3-13^2 сумма степ 5 Непригодные (1-3, 2-9)

Теперь миним возм сумма степ это 6 возьмем 1^4-5^2. Непригодные (1-10, 1-8, 4-5) Возьмем 3^4-12^2 Σ степ 6 Непригодные (3-8, 3-6, 3-9, 4-8) На данном этапе у нас 12 непригодных ребер и 4 ребра в наборе. Остались ребра 4-10 и 4-12. У них есть общая вершина 4, а значит нельзя оба в набор. Таким образом, мы брали ребра с наименьшей возможной суммой степеней вершин, но смогли составить набор только из 5 ребер максимум. Значит, паросочетание размера 6 невозможно и не существует ч.т.д.